



# Risques systémiques globaux et risques d'effondrement Quels éléments d'analyse scientifique, pour quels types de risques ?

Pierre-Yves Longaretti

## ► To cite this version:

Pierre-Yves Longaretti. Risques systémiques globaux et risques d'effondrement Quels éléments d'analyse scientifique, pour quels types de risques?. LIREC Lettre d'Information sur les Risques et Crises, 2020, pp.1-6. hal-03083601

**HAL Id: hal-03083601**

**<https://hal.science/hal-03083601>**

Submitted on 6 Jan 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Risques systémiques globaux et risques d'effondrement

## Quels éléments d'analyse scientifique, pour quels types de risques ?

Pierre-Yves Longaretti

Université Grenoble Alpes, CNRS, INRIA, Grenoble INP, LJK, 38 000 Grenoble, France

Université Grenoble Alpes, CNRS, IPAG, CS 40 700, 38 052 Grenoble, France

## Introduction

La parution en 2015 du livre de Servigne et Stevens (*Comment tout peut s'effondrer*) a marqué un tournant dans le débat public francophone en interrogeant sur la possibilité d'un futur effondrement des sociétés modernes. Si la notion de « collapsologie » introduite par les auteurs est polarisante et contestée, les réflexions autour du risque d'effondrement ne sont pas récentes. En 2005, le livre de l'américain Jared Diamond rencontrait un succès mondial. Les premières interrogations d'ampleur sur le risque d'effondrement des sociétés modernes remontent à 1972 dans « Les limites à la croissance », le premier rapport adressé au club de Rome. Vendu à des millions d'exemplaires à travers le monde, ce rapport a durablement influencé la réflexion sur la question.

Le terme de collapsologie est polémique. D'une part, la notion d'effondrement est polysémique, renvoyant à des conceptions différentes des risques encourus. D'autre part, ce terme suggère l'existence d'une discipline scientifique de l'effondrement, ce qui n'est pas le cas. Finalement, il alimente des affects considérables, qu'ils soient anxiogènes, porteurs d'espoirs, ou de différentes critiques<sup>1</sup>.

Dans un tel contexte, il est utile de revenir sur les éléments de connaissance scientifique relatifs aux risques d'effondrement. Ceux-ci proviennent de trois grands champs disciplinaires scientifiques :

- les sciences de l'environnement, notamment l'écologie et la climatologie, nous informant sur les changements locaux et globaux et les limites planétaires ;
- l'archéologie, l'anthropologie et l'histoire, concernant les effondrements passés ;
- différentes disciplines de sciences humaines (sociologie, sciences politiques, économie...), qui traitent notamment des risques systémiques<sup>2</sup>.

La suite de la discussion se structure autour de ces trois axes et s'appuie sur des publications influentes relatives à ces différentes catégories.

## La dynamique Société-Environnement : limites à la croissance et effondrement

Le rapport sur les limites de la croissance de 1972 (et ses réactualisations de 1992 et 2004) est basé sur un modèle mondial représentant l'évolution sur deux siècles de la population humaine, de la production industrielle et agricole, de la pollution et des ressources non renouvelables<sup>3</sup>. Il s'agit d'un modèle hautement stylisé, dont l'objectif n'est pas d'établir des prédictions précises du futur, mais de comprendre en quoi les rétroactions entre les divers secteurs du système contrôlent sa dynamique. Les conclusions issues de ce modèle sont donc essentiellement qualitatives, bien que le modèle soit quantifié au mieux de l'état des connaissances.

---

<sup>1</sup> Par exemple : Pierre-Henri Castel, 2018. *Le mal qui vient*, Les Editions du Cerf. Voir aussi Jérémie Cravatte, <https://www.barricade.be/publications/analyses-etudes/effondrement-parlons-limites-collapsologie>.

<sup>2</sup> Ces risques sont liés aux interactions et rétroactions présentes entre tous les éléments du système socio-économique mondialisé, entraînant la généralisation de crises sectorielles à l'ensemble de l'activité humaine.

<sup>3</sup> Voir Meadows, Randers et Meadows, 2004, cité dans la bibliographie.

Dans ce modèle, le processus d'effondrement décrit est du type « dépassement et érosion de biocapacité » : si une population prélève durablement des ressources sur son environnement plus vite que celles-ci ne se renouvellent (ou le pollue trop vite), les capacités régénératives de celui-ci se dégradent, potentiellement jusqu'à un effondrement conjoint à la fois de la population et de l'environnement lui-même. Ce type de processus est présenté de façon schématique sur la figure 1.

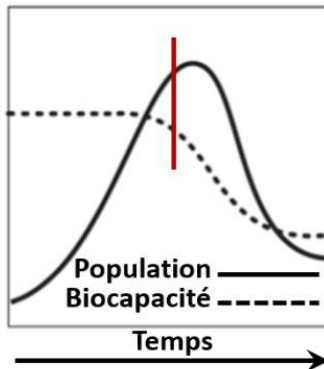


Figure 1. Représentation de l'évolution de système population-biocapacité dans la configuration conduisant à un effondrement conjoint. La ligne rouge verticale représente approximativement l'état actuel de la population et de la biocapacité. Adaptation du Meadows et al. (2004).

Un tel dépassement de biocapacité est maintenant clairement avéré et documenté. L'une des mesures les plus médiatisées de ce dépassement est l'empreinte écologique<sup>4</sup>. Une autre, plus fine, porte sur les limites planétaires<sup>5</sup>. Par rapport aux enjeux, la réaction est très lente : trente ans de négociations internationales sur le climat n'ont pas abouti à une inflexion des émissions de gaz à effet de serre.

La principale conclusion qualitative du modèle concerne l'inévitabilité d'un effondrement de la population humaine à terme en l'absence de changement de nos modes de production. Cette conclusion est particulièrement robuste, ce qui constitue en soi est un résultat remarquable. En revanche, le modèle ne prétend pas à une précision quantitative, malgré ce que de récentes discussions dans le grand public laissent penser.

### Les civilisations du passé : des leçons pour le futur ?

Plusieurs ouvrages ont été spécifiquement consacrés aux effondrements passés et à aux éclairages que ceux-ci peuvent peut-être fournir sur la situation actuelle. Si celui de Jared Diamond (déjà cité plus haut) est le plus connu du grand public, le plus influent au niveau académique est celui de Joseph Tainter.

### L'effondrement selon Jared Diamond

Diamond définit l'effondrement comme une réduction importante de la population et/ou de la complexité sociale/politique/économique sur une aire et une période étendues. Cette définition est sujette à une certaine liberté d'appréciation. Il émerge toutefois clairement de l'ouvrage de Jared Diamond que l'une de ses principales préoccupations est la question du dépassement de biocapacité et de ses conséquences environnementales et sociales, même si un certain nombre de facteurs endogènes ou exogènes autres (tels que les conflits avec d'autres Etats) sont identifiés.

*Effondrement* a été fortement critiqué dans les milieux académiques pour ses imprécisions factuelles ou ses perspectives d'ensemble. La notoriété du livre lui a valu une critique collective dans un

<sup>4</sup> Pour plus d'information sur les notions de biocapacité et d'empreinte écologique, le lecteur peut se référer à l'article de Wikipedia sur l'empreinte écologique. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Empreinte\\_%C3%A9cologique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Empreinte_%C3%A9cologique).

<sup>5</sup> Rockström, J., et al., 2009. A safe operating space for humanity. *Nature*, **461**, 472-475

ouvrage académique, *Questioning Collapse*. Pour les auteurs de cet ouvrage, la résilience socio-culturelle est plus importante que l'effondrement lui-même<sup>6</sup> et ses conséquences humaines, au point d'en occulter quelquefois ses conséquences les plus lourdes et immédiates. De façon générale, la majorité des critiques remettent en cause la perspective de Diamond sur des points normatifs, ce qui en réduit leur pertinence (à l'exception des remarques sur les erreurs factuelles ou portant sur les inévitables points aveugles que comporte un livre de grande envergure). Si les exemples choisis par Diamond ne relèvent que partiellement ou pas du tout d'une dynamique de dépassement de biocapacité, le point central de son analyse — la nécessité de remettre en cause certaines valeurs collectives pour se confronter avec succès aux risques d'effondrement — paraît lui peu sujet à discussion.

### L'effondrement selon Joseph Tainter

Une des autres grandes approches des questions d'effondrement est celle de l'archéologue et anthropologue Joseph Tainter. Celui-ci propose dans son ouvrage séminal, *The Collapse of Complex Societies* (1988) un cadre analytique générique pouvant s'appliquer tant aux sociétés anciennes et locales que modernes et globales. Pour Tainter, les sociétés humaines croissent régulièrement complexité jusqu'à atteindre un point où elles deviennent vulnérables à l'effondrement.

L'accroissement de complexité est un outil de résolution des problèmes : historiquement, les sociétés développent des nouveaux rôles, institutions ou techniques, ou introduisent de nouvelles régulations pour résoudre leurs problèmes. Ce processus de complexification continu a un coût en énergie.

L'apport principal de Tainter est de démontrer que la complexité est soumise au principe des rendements décroissants<sup>7</sup>. Dans les premiers temps, un ajout de complexité produit un bénéfice supérieur à ses coûts. C'est donc naturellement que la complexité augmente. Toutefois, ce ratio coût/bénéfice tend à décroître dans le temps. Ses effets ne sont généralement pas ressentis, car les principaux bénéficiaires de la complexité (les élites) sont également les moins susceptibles d'en porter les coûts. La décroissance du ratio se poursuit jusqu'à un point où les coûts d'un rajout de complexité dépassent les bénéfices relatifs de celle-ci. C'est à partir de ce seuil que les sociétés deviennent vulnérables à l'effondrement pour Tainter. Un effondrement désigne ici une perte rapide de complexité (voir figure 2).

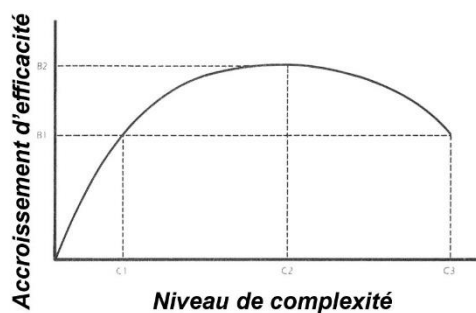


Figure 2. Courbe des rendements décroissants de la complexité. Dans la phase initiale, l'accroissement de complexité sociétale s'accompagne de bénéfices dans la résolution des problèmes collectifs qu'il s'agisse de questions de production vivrière, de défense contre des attaques extérieures, de résilience face à des changements environnementaux, etc. Avec le temps, toutefois, ces bénéfices deviennent de moins en moins importants, jusqu'à devenir négatifs (au-delà, en complexité, du maximum de la courbe en cloche). Il serait alors plus efficace de réduire la complexité sociétale pour retrouver un ratio coût/bénéfice positif.

<sup>6</sup> Ce point est très clairement souligné par J.R. McNeill, 2010. *Sustainable Collapse*, in *Questioning Collapse*, op. cité.

<sup>7</sup> Le terme a une connotation économique, mais il s'agit de rendements physiques et pas nécessairement monétaires, même s'il y a en général un lien entre les deux.

Historiquement, la croissance de la complexité est à sens unique. Mis à part une exception (l'Empire byzantin entre le VII<sup>e</sup> et X<sup>e</sup> siècle), les sociétés semblent incapables d'inverser leur complexification et tendent inévitablement vers un effondrement à terme.

Les critiques de la théorie de Tainter sont mineures. Elles se focalisent sur son approche plutôt descriptive qu'explicative et généraliste plutôt que particulariste. Au regard de la grille de lecture de Tainter, celles-ci échouent à remettre en question l'observation qu'à ce niveau macroscopique, le poids des circonstances spécifiques ou des décisions humaines tend à s'effacer devant des tendances de plus long terme.

### Les risques systémiques globaux

Les sociétés modernes sont caractérisées par un très haut niveau d'interconnexions entre de nombreux secteurs. Ces interconnexions sont porteuses de risques intrinsèques, dits systémiques, du fait des rétroactions présentes entre toutes les parties du système socio-environnemental global. Le principal danger de ces risques réside dans la propagation de chocs à travers les différents secteurs d'activité.

La littérature consacrée aux risques systémiques est importante, qu'il s'agisse de modélisations plutôt issues des sciences dures<sup>8</sup>, ou d'analyses plutôt issues des sciences sociales<sup>9</sup>. Toutefois, pour l'instant, des catégories entières de risques restent peu ou mal appréhendées dans une perspective systémique.

La littérature identifie cinq grandes catégories de risques : économiques, géopolitiques, environnementaux, sociétaux et technologiques. Dans le secteur économique, les principaux risques sont liés aux instabilités de marché (notamment de l'énergie) et de finance. Les risques géopolitiques portent largement sur les sources potentielles de conflit, liés ou non à la menace terroriste. Sur le front environnemental, on trouve en premier lieu le changement climatique, la perte de biodiversité et leurs conséquences, puis en second lieu les catastrophes naturelles et les problématiques liées aux changements d'usage des sols (déforestation, érosion et désertification, artificialisation). Sur le plan sociétal ou sociopolitique, les thématiques d'inégalités, de sécurité alimentaire, d'accès à l'eau, de risques sanitaires (notamment de pandémie), de migrations, sont proéminentes. Quant aux risques technologiques, ils portent largement sur les fragilités des systèmes de communication informatisés modernes et des infrastructures de réseau (par exemple réseaux de distribution électrique). La figure 3 représente ces catégories de risque et leurs interconnexions.

Ces risques sont réels ; la pandémie du COVID-19 a vu des conséquences d'ordre sanitaire impacter l'économie ou le déplacement des personnes. Dans ce cadre, une dynamique d'effondrement peut résulter à terme de la multiplication de crises de ce type. Dans le cas où chacune de ces crises produirait une incapacité du système à retrouver son état pré-crise, celles-ci pourraient se transformer en une suite cumulative de dégradations abruptes successives, plutôt qu'en évolution lente, mais continue.

Les facteurs pouvant déclencher ou amplifier ces types de crises sont divers. L'un des plus fréquemment évoqués serait une nouvelle crise financière, qui, compte tenu de la fragilité accrue des États et du système bancaire et financier global, serait très vraisemblablement beaucoup plus difficile à maîtriser que la précédente (2008). De ce point de vue, le cumul de la crise de 2008 et de celle en cours du fait du COVID-19 est préoccupant.

---

<sup>8</sup> Voir par exemple D. Helbing, 2013. Globally Networked Risks and how to Respond. *Nature*, **497**, 51–59.

<sup>9</sup> Voir par exemple M.A. Centeno, M. Nag, T.S. Patterson, A. Shaver, and A.J. Windawi. The emergence of global systemic risk, 2015. *Annual Review of Sociology*, **41**, 65–85.

Force est de constater que l'analyse de ces risques dans la littérature spécialisée reste souvent qualitative et cantonnée des expertises individuelles et/ou surspécialisées. Sans minimiser l'importance de ce type d'éclairage pour la compréhension des processus en jeu et des risques associés, dans l'état actuel des connaissances, ces risques semblent mal connus et, en règle générale, sous-estimés.

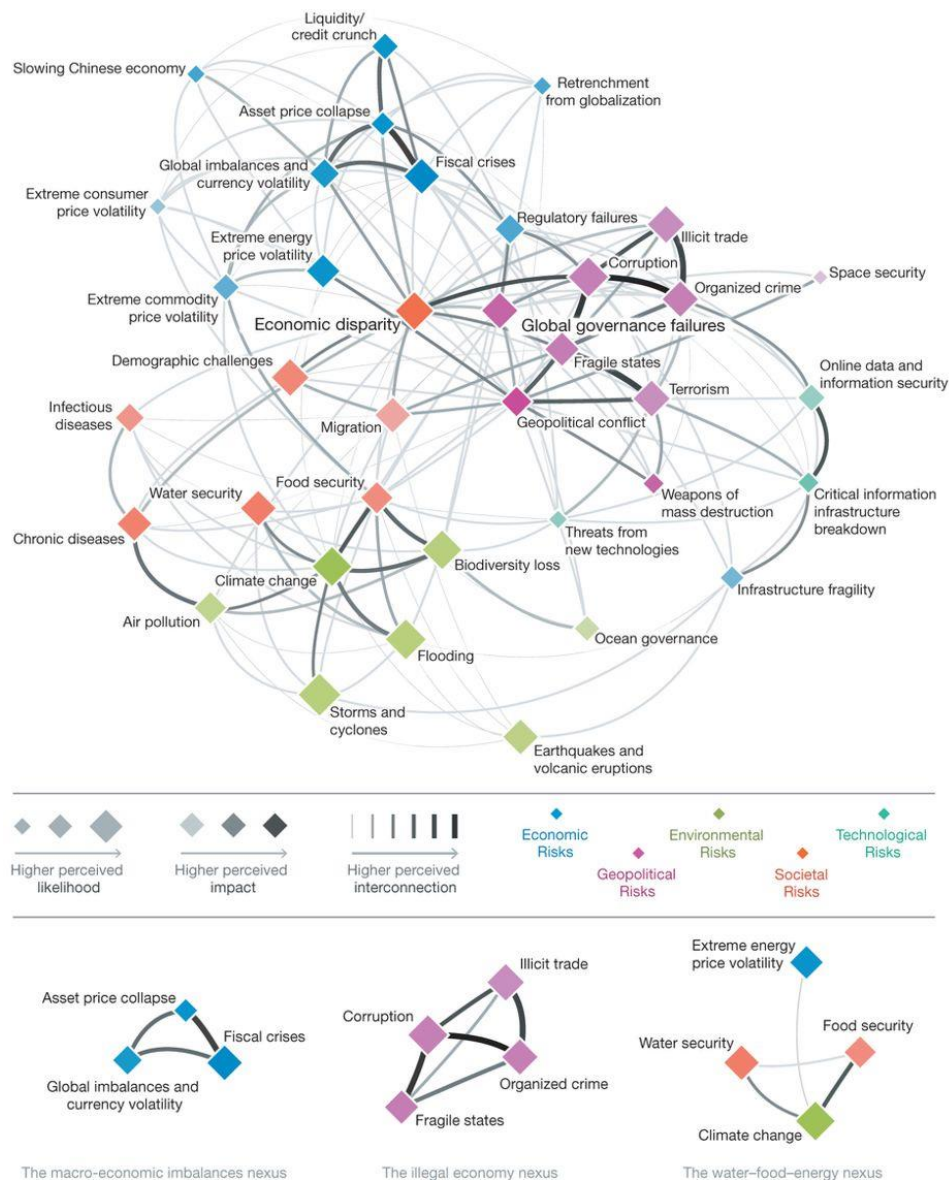


Figure 3. Principaux risques systémiques globaux et leurs interconnexions selon le rapport 2011 du *World Economic Forum*. Cette évaluation résulte d'un questionnaire adressé à plus d'un millier de répondants dont le profil et les compétences ne sont pas divulgués. En ce, l'influence relative de chaque élément reflète plus une préoccupation conjoncturelle qu'une expertise objectivable.

## Conclusions

Le niveau de quantification des risques d'effondrement est très variable selon le type d'analyse. La plus fouillée sur ce plan au niveau systémique — celle du modèle World3 et de ses différents dérivés — reste stylisée, bien que qualitativement robuste. En tout état de cause, les aspects quantitatifs de cette analyse sont considérablement moins fermement établis que, par exemple, ceux du changement climatique. Les autres types d'analyses (historique/archéologique, risques systémiques globaux) sont par nature plus qualitatifs, même si des éléments quantitatifs (notamment statistiques ou économétriques) peuvent les renforcer. Finalement, l'analyse des risques systémiques, notamment, reste très partielle et lacunaire.

Pour autant, notre connaissance de ces risques n'a jamais été aussi grande, de même que la nécessité d'y faire face et de s'y adapter, si possible en les anticipant. De ce point de vue, la mouvance « collapsologique » souligne à juste titre une certaine forme d'urgence sur le plan de l'anticipation et de la préparation même si l'absence d'efforts de construction d'une discipline scientifique autour de ces enjeux existentiels est déplorable. Néanmoins, force est de constater que dans les faits, l'impréparation est grande sur de nombreux plans, comme en témoigne la crise sanitaire en cours. Si la probabilité d'occurrence de ces risques est relativement faible à court terme, ils sont pour une bonne partie d'entre eux certains sur le plus long terme. La mise en place de politiques préventives représente un défi formidable, compte tenu de la grande multiplicité des risques en question, du peu d'exemples historiques témoignant de la réussite de ce genre de démarche et du degré de sous-estimation voire d'ignorance dont ils font l'objet.

## Bibliographie

Ugo Bardi. *The Limits to Growth Revisited*. Springer-Verlag, 2011.

Jared Diamond. *Collapse: how Societies choose to fail or succeed*. New York, Penguin Books, 2005. La traduction française chez Gallimard est maintenant indisponible y compris en édition de poche.

Ian Goldin and Mike Mariathasan, 2014. *The Butterfly Defect: How Globalization Creates Systemic Risks, and What to Do about It*. Princeton University Press.

Patricia McAnany, Norman Yoffee, Eds. *Questioning Collapse*. Cambridge University Press, 2010.

Donella Meadows, Jürgen Randers, Dennis Meadows. *Limits to Growth—the 30-Year Update*. Chelsea Green Publishing Company, 2004. Traduction française : *Les limites de la croissance*. Rue de l'Echiquier, 2012. Disponible en format de poche dans la collection L'Ecopoche.

Guy Middleton. *Understanding Collapse. Ancient History and Modern Myths*, Cambridge University Press, 2017.

Pablo Servigne et Raphaël Stevens. *Comment tout peut s'effondrer*. Le Seuil, 2015.

Joseph Tainter. *The Collapse of Complex Societies*. Cambridge University Press, 1988.